PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-218208

(43) Date of publication of application: 10.08.2001

(51)Int.CI.

H04N 7/30

H03M 7/30

(21)Application number: 2000-020758

nvan .

(71)Applicant : CANON INC

(22) Date of filing:

28.01.2000

(72)Inventor: KISHI HIROKI

SATO MAKOTO

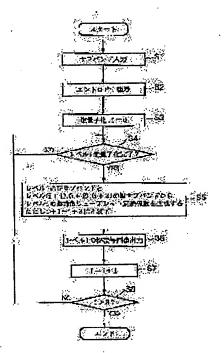
KAJIWARA HIROSHI

(54) IMAGE DECODER AND ITS METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image decoder that receives image coded data, that are hierarchically coded, grasps rough contents of the image in an earlier stage and reproduces the image with high resolution in the earlier stage.

SOLUTION: This image decoding method includes a step (S1), where image coded data that are received in time series and hierarchically coded are received, a step (S2) where the data are decoded in the hierarchical order, a step (S5) where pseudo-decoded data equivalent to image coded data of a layer of no input higher than the prescribed decoded layer are generated, and a step (S6) where the pseudo-decoded data are generated on the basis of the decoded data of the prescribed layer decoded in the step S2 and the pseudo-decoded data generated in the step S5 and the image received, and decoded at that point of time is reproduced (S6).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

テーフュード (参考) A 5C059 5C078 Z 51064 9A001	(王28月)	公社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 岸 裕樹	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内	佐藤 真 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ	4 康徳 (外1名)
7/30 1/411 7/133		000001007 キヤノン株式会社	東京都大田2 中 格数	東京都大田区 ン株式会社内	佐藤 原東京都大田区	
F 1 H 0 3 M H 0 4 N	OL	(71) 出版人 000001007 キャノン材	(72) 発明者		(72) 统明者	(74) 代理人
2730 7730 1/411	密査請求 素請求 請求項の数27	特的2000-20758 (P2000-20758)	平成12年1月28日 (2000, 1, 28)			
(5) Int. Cl.7 H04N 7 H03M 7 H04N 1		(21) 出版番号	(22) 加取日			

(54) 【発明の名称】画像包号装置及びその方法

(57) [更約]

カし、早い段略でその画像の大まかな内容を把握できる 【似題】 階層的に符号化された画像符号化データを入 とともに、その早い段階での画像再生を高解像度にす [解決手段] 時系列に入力される階層符号化された画 2)、その復号された所定階層よりも上位であって、米 像符号化データを入力して (S1) 階層順に复号し (S を生成する (S5)。そしてステップS2で復号された 所定階層の復号データと、ステップS5で生成された撥 入力の階層の画像符号化データに相当する疑似号データ 似号データとに基づいて接面像復号データを生成して、 その時点で入力して復号された画像を再生する(S

「請求項1】 時系列に入力される階層符号化された画 前記格納手段に格納された画像符号化データを略圓順に 20作号化データを入力して格納する格納手段と、 説み出して復号する復号手段と、 特許請求の範囲

が記復号手段により復号された所定階届よりも上位であ って未入力の路層の画像符号化データに相当する扱復号 データを生成する擬データ生成手段と、

タと、前記擬データ生成手段により生成された模徴号デ 前記復号手段により復号された前紀所定階層の復号デー **ータとに基づいて扱画像復母データを生成する復号デー 9生成手段と、を有することを特徴とする画像復号装**

た後、エントロピー符号化された符号化データであるこ を臨股ウェーブレット変換し、その変換係数を賦予化し 前記画像符号化データは、原画像データ [請求項2]

【翻求項3】 前記画像符号化データは、低周波数帯域 の符号化データから順次時系列に入力されることを特徴 とを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。 とする間求項1又は2に記載の画像復号装置。

プバンドに相当することを特徴とする請求項1に配載の 【請求項4】 前記階層は、画像の周波数帯域を示すサ 画像復号装置。

20

【請求項5】 前記擬データ生成手段は、前記擬復号デ - 夕を0で生成することを特徴とする請求項1乃至4の ハずれか1項に記載の画像復号装置。

手段により復号された所定階層の復号データを用いて前 記憶復母データを生成することを特徴とする請求項1乃 【請求項 6】 前記擬データ生成手段は、前記前記復号 至4のいずれか1項に記載の画像復号装置。

吸終耳に続く

【請求項7】 前紀擬データ生成手段は、前記前記復号 手段により復号された所定階層よりも 1 階層上位の擬復 号データを生成することを特徴とする請求項1乃至6の いずれか1項に記載の画像復号装置

[請求項8] 時系列に入力される階層符号化された画 前記格納手段に格納された画像符号化データを階層順に 象符号化データを入力して格納する格納手段と、 読み出して復号する復号手段と

注目領域の画像符号化データに相当しているか否かを判 前配収号手段により復号された仏号データが、原画像の 定する判定手段と、

成を恫御する制御手段と、を有することを特徴とする画 前記判定手段による判定結果に応じて、前記復号手段に 非注目領域に対応する復号データに基づく復号画像の生 より復号された前記注目領域に対応する復号データと、 象值号装置

[請求項9] 前記阅御手段は、

前記注目領域の復号データに基づいて前記注目領域の画 **単位号データを生成する手段と**

特間2001-218208

目領域の画像符号化データに相当する協復号データを生 記所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記非注

前記模数号データに基づいて前記非注目領域の画像数号 データを生成する手段とを有することを特徴とする間水 項8に記載の画像復号装置。

【請求項10】 前記側御手段は、

前記非注目領域の復号データに基づいて前記非注目領域 の画像似号データを生成する手段と

所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記注目頃 前記注目領域の所定階図の数母データに基づいて、前記 域の画像符号化データに相当する擬数号データを生成す 2

前記擬復号データに基づいて前配注目領域の画像復号デ **一夕を生成する手段とを有することを特徴とする請求項** 8に記載の画像復号数間。 【請求項11】 前起画像符号化データは、原画像を複 数のタイルに分割し、前記複数のタイルを単位とした符 号化データであることを特徴とする請求項8乃至10の いずれか1項に記載の画像復号装置。

タを雌散ウェーブレット変換し、その変換係数を位子化 した後、エントロピー符号化された符号化データである [請求項12] 前記画像符号化データは、原画像デー ことを特徴とする請求項8に記載の画像復号装置。

【讃求項13】 前記回像符号化データは、低周波数帯 域の符号化データから即次時系列に入力されることを特 **数とする

加水項8又は12に

記載の

回像

復号装置。**

【請求項14】 時系列に入力される階層符号化された 画像符号化データを入力して格納する格納工程と 前記格約工程で格約された画像符号化データを路層順に 前記復号工程で復号された所定階層よりも上位であって 未入力の階層の画像符号化データに相当する擬復号デー 説み出して似号する復号工程と、

前記復号工程で復号された前配所定階層の復号データ タを生成する橇データ生成工程と、

と、前記版データ生成工程で生成された版復号データと に基づいて撥画像仏号データを生成する仏号データ生成 工程と、を有することを特徴とする画像復号方法。

タを臨散ウェーブレット弦換し、その変換係数を量予化 した後、エントロピー符号化された符号化データである 【請求項16】 前記画像符号化データは、低周波数帯 或の符号化データから順次時系列に入力されることを特 [請求項15] 前記画像符号化データは、原画像デー ことを特徴とする請求項14に配破の画像復号方法。 数とする群求項14叉は15に記載の画像復号方法。 40

ナブバンドに相当することを特徴とする請求項14に配 【請求項17】 前記階層は、画像の周波数指域を示す

【請求項18】 前記擬データ生成工程では、前記版復 号データを0で生成することを特徴とする間水項14乃

2

前記非注目領域の所定階層の復号データに基づいて、前

敬の画像 復号方法。

2

特朋2001-218208

至17のいずれか1項に記載の画像復号方法。

投復母データを生成することを特徴とする間求項14乃 号工程で復号された所定階層の復号データを用いて前記 【翻求項19】 前記儀データ生成工程は、前配前記復 至17のいずれか1項に記載の画像復号方法。

位号データを生成することを特徴とする群求項14乃至 【請求項20】 前記擬データ生成工程は、前記前記数 号工程により復号された所定階層よりも1階層上位の擬 19のいずれか1項に記版の画像復号方法。

[間求項21] 時系列に入力される階層符号化された 前記格約工程で格約された画像符号化データを階層順に 国保存時化データを入力して格納する格納工程と、

前記復号工程で復号された復号データが、原画像の注目 領域の画像符号化データに相当しているか否かを判定す 説み出して仮母する復号工程と、

を切卸する財御工程と、を有することを特徴とする画像 り数号された前記注目領域に対応する数号データと、非 注目領域に対応する復母データに基づく復号画像の生成 前記判定工程での判定結果に応じて、前記復号工程によ る判定工程と、 位号方法.

前記注目領域の復号データに基づいて前記注目領域の画

記所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記非注 目領域の画像符号化データに相当する機数号データを生 前記非注目領域の所定階層の復号データに基づいて、前 **⑫晳号データを生成する工程と、** 成する工程と、

データを生成する工程とを有することを特徴とする請求 前記模枚号データに基づいて前記非注目領域の画像復号 項21に配載の画像復号方法。

【甜求项23】 向配制御工程は...

前記注目領域の所定階圏の復母データに基づいて、前記 所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記注目頃 前記非注目領域の復号データに基づいて前記非注目領域 の画像似号データを生成する工程と、

域の画像符号化データに相当する擬徴号データを生成す 前記段数号データに基づいて前記注目領域の画像復号デ る工程と、

ータを生成する工程とを有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像数号方法。

49

数のタイルに分割し、前記複数のタイルを単位とした符 【請求項24】 前記画像符号化データは、原画像を複 号化データであることを特徴とする群求項21乃至23 のいずれか1項に記載の画像復号方法。

タを邸散ウェーブレット変換し、その変換係数を量予化 した後、エントロピー符号化された符号化データである [請求項25] 前記回像符号化データは、原画像デー ことを特徴とする請求項21に記載の画像復号方法。

画像を牧号して見ることができる。

S

【請求項26】 前記圖像符号化データは、低周波数帯

記載の画像復母方法を実施するためのプログラムを記憶 域の符号化データから順次時系列に入力されることを特 数とする翻水項21叉は25に配載の画像復号方法。

[発明の詳細な説明]

した、コンピュータにより税取り可能な記憶媒体。

[0001]

符号化された画像符号化データ入力して復号する画像数 [発明の属する技術分野] 本発明は、サブパンド単位で 号装置及びその方法に関するものである。

2

育が行えるように、通信環境の整備・拡張が行われてい (データ通信) が幅広く行われるようになった。このよ テキスト、静止画像、動画像、音声等様々なものが含ま れており、このようなデジタルデータの流通量は目に日 に増している。そのような状況下で、より良いデータ通 る。しかし現状では、このようなデジタルデータの流通 **卧の増加に通信環境の整備・拡張が追い付かない状態で** ある。そのため、このようなネットワークを介してデジ タルデータを受信する場合、あるデジタルデータを全て 【従来の技術】近年、パソコンやモバイル始末の普及に より、インターネットを介したデジタルデータの通信 うなデータ通信において流通するデジタルデータには、 受렴するのに、非常に多くの時間を要する場合がある。 2

止回像のデジタルデータ(画像データ)を符号化して画 像符号化データを生成し、その画像符号化データを送信 する。そして受信者は、その符号化された回像データを [0003] 一般的に、デジタルデータの送信者(配給 る。例えば、送信者が静止画像を送信する場合、その静 受取って復号して、テレビジョンやコンピュータ機器の 者)は、そのデジタルデータを符号化して送信してい ディスプレイ等に表示している。 ຂ

[0004]

復号して再生することにより、早い段略で、その画像デ 低周波成分が再生され、早い段階で画像の大まかな内容 を把握することができる。また受債が進むにつれて、よ [発明が解決しようとする課題] 先述したように、現在 の通信環境の下では、受信者がある数まったデジタルデ 一夕を受信するのに多くの時間を要する場合がある。そ のため回像データの符号化に築して、その回像データを 路窟的に符号化して送信し、その符号化データを受信し **た受信者側では、各略園の符号化データを受信する度に ータのおおまかな内容を認識できるようにすることが行** われている。例えば、送信者がウェーブレット変換を用 いて画像データを符号化し、低い周波数帯域の符号化し た係数から順に送信する。一方、その符号化データを受 **焻して復号する受信者は、その受信した低い周波数帯域** の係数から順に復号することにより、最初にその画像の り高い周波数帯域が復号されることにより、より精細な

【0005】しかし、このような国像符号化データの受 信において、受債の早期段階で得られる画像は解像度が 低いという問題があった。

にした画像復号装置及びその方法を提供することを目的 [0006] 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもの 早い段階でその画像の大まかな内容を把握できるととも に、その早い段階での画像再生を高解像度にできるよう で、階層的に符号化された画像符号化データを入力し、

[0007] また本発明の目的は、画像の注目領域を他 の領域に比べて遅く復号して再生できるようにした画像 の領域に比べて早く完全に復号して再生できる、或は他 **坂号装置及びその方法を提供することにある。**

する復母手段と、前記復母手段により復母された所定階 データを入力して格納する格納手段と、前記格納手段に データと、前記擬データ生成手段により生成された模数 [限盟を解決するための工程] 上記目的を選成するため 即ち、時系列に入力される路園符号化された画像符号化 格納された画像符号化データを階層類に説み出して復号 **個よりも上位であって未入力の階層の画像符号化データ** と、前記復号手段により復号された前記所定路圀の復号 号データとに基づいて協画像復号データを生成する復号 に本発明の画像復号装置は以下のような构成を備える。 に相当する撥復号データを生成する擬データ生成手段 データ生成手段と、を有することを特徴とする。

格納する格納手段と、前記格納手段に格納された画像符 [0009]上記目的を達成するために本発明の画像位 注目領域の画像符号化データに相当しているか否かを判 て、前記復号手段により復号された前記注目領域に対応 力される階層符号化された画像符号化データを入力して 前記復号手段により復号された復号データが、原画像の 定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に応じ する徴号データと、非注目領域に対応する復号データに 基づく復号画像の生成を制御する制御手段と、を有する 号装置は以下のような構成を備える。即ち、時系列に入 号化データを階層順に読み出して復号する復号手段と、 ことを特徴とする。

2

[0010]上記目的を遠成するために本発明の画像復 号方法は以下のような工程を加える。即ち、時系列に入 力される路層符号化された画像符号化データを入力して 格約する格納工程と、前記格納工程で格納された画像符 された前配所定階回の復号データと、前記投データ生成 工程で生成された版位号データとに基づいて版画像復号 タを生成する擬データ生成工程と、前配数号工程で復号 データを生成する復号データ生成工程と、を有すること 前記復号工程で復号された所定階層よりも上位であって 未入力の階層の画像符号化データに相当する擬復号デー 母化データを階層順に説み出して復号する復号工程と、 を特徴とする。

格納する格納工程と、前記格納工程で格納された画像符 [0011]上記目的を遠成するために本発明の画像復 母方法は以下のような工程を備える。即ち、時系列に入 力される階層符号化された画像符号化データを入力して 特間2001-218208

Ŧ

る判定工程と、前記判定工程での判定結果に応じて、前 号データと、非社目領域に対応する復母データに基づく 前記復母工程で復号された復号データが、原画像の注目 記復号工程により復号された前記注目領域に対応する復 復号画像の生成を制御する制御工程と、を有することを 領域の画像符号化データに相当しているか否かを判定す 导化データを階層順に読み出して復号する復号工程と、

[0012]

特徴とする。

2

[発明の実施の形態] 以下、添付図面を参照して本発明 の好適な実施の形態を詳細に説明する。 [0013] [実施の形態1] 図1は、本発明の実施の 形態 1 に係る画像復号装置の機能構成を示す機能プロッ ク図である。

母化データを飲み出してエントロピー位号部104に出 カしている。 エントロピー復号部104は、エントロピ 一符号化された画像データを入力して復号する。105 は逆量子化部、106は逆変換用バッファ、107は逆 **変換用パッファ、108は優サブパンド生成部、109** は逆幅散ウェーブレット変換部、110は復号データ出 力部である。以下、これらの各部の構成及び動作につい [0014] 図1において、101はヘッダ・回像符号 化データ入力部で、ヘッダ付のエントロピー符号化され た回像データを受信して入力する。102はサブバンド る。103はサブバンド出力慰御邸で、サブバンド格納 パッファ102に記憶された各サブバンドに対応する符 格納バッファで、サブバンド毎の符号化データを格納す

[0015] 本実施の形態に係る画像復号装置には、画 が送信されてくるものとする。吸初に、その画像符号化 ・伝送装置がヘッダ・画像符号化データを生成するため の処理の流れ、及びヘッダ・画像符号化データの構成に 像符号化・伝送装置から、ヘッダ付の画像符号化データ た群しく 説明する。

[0016] 本実施の形盤では、8 ピットのモノクロ回 像データを符号化するものとして説明する。 しかしなが **ふ、各回來4 ビット、10 ビット、12 ビットといった** rCb)を8ピットで表現するカラーの多値画像を符号 化する場合に適用することも可能である。また、画像を 協成する各面菜の状態等を表す多値情報を符号化する場 台、例えば各回界の色を投す多値のインデックス値を符 号化する場合にも適用できる。これらに応用する場合に は、各種類の多値情報を後述するモノクロ画像データと 或いは各回茶における各色成分(RGB/Lab/YC ように、8ピット以外のピット数で数すモノクロ画像、 しいたがんる。 \$

してそれぞれ符号化すれば良い。

20

か数低ブロック図らめる。

散ウェーブレット受換部202で離散ウェーブレット交 波数帯域の係数値を出力する。203はバッファで、臨 データに対して監散ウェーブレット変数を施して、各周 数された係数を記憶する。204は係数置子化部で、パ を符号化する。206はヘッダ・画像符号化データ送信 [0018] 同図において、201は回像入力部で、符 ブレット収扱部で、回像入力部101で入力された回像 205はエントロピー年母の部で、鼠子化された保教値 号化対象の画像データを入力する。202は韓散ウェー ッファ203に記憶された係数を入力して<u>配</u>子化する。

或いはCCDなどの描像デバイス、或いはネットワーク [0019]以上の構成において、画像入力部201か がラスタスキャン間に入力される。この回像入力部20 入力部201は、RAM、ROM、ハードディスク、C 回数のインターフェース等であってもよい。また、画像 ら、符号化対象となる間像データを構成する回案データ 1は、例えばスキャナ、デジタルカメラ等の協像装置、 D-ROM等の記録媒体であっても良い。

[0020] 臨散ウェーブレット校校部202は、この タに対して確假ウェーブレット変換を施し、その結果生 ここで r (n)、d (n)は変換係数であり、r (n)は低周 面像データ列×(n)に対する離散ウェーブレット変換は 面像入力部201から入力される1画面分の各画茶デー (サブバンド) に分解する。本実値の形態においては、 成される離散ウェーブレット係数を複数の周波数帯域 波サブバンド、d (n)は高周数サブバンドである。ま d (n) =x (2n+2) -x (2n+3) +f loor | (-r (n) +r (n+2) +2) /4| [0 0 2 1] r (n) = [100r | (x (2n) +x (2n+1)) /2] 下式に従って行われる。

用して二次元の変換を行うことにより、図3(a)の様 なしし、HL、LH、HHの4つのサブバンドに分割す ることができる。ここで、Lは低周波サブバンド、Hは た、上式においてfIoor {X} はXを超えない最大 ものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適 の遊数値を表す。この変換式は一次元のデータに対する **両回波サブバンドを示している。**

各サブバンドの名称における数字を、それぞれのサブバ つのサブバンドに分け(図3(b))、その中のじしサ 【0023】 これら10個のサブバンドのそれぞれに対 [0022] 次に、このししサブバンドを、同じ故に4 ブバンドをまた4サブバンドに分ける(図3(c))。 して、図3 (c) に示す様に呼ぶことにする。ここで、 このようにして合計10個のサブバンドを作る。

タを、レベルnの復母データと呼ぶ。そしてレベルnの パンドは、レベル0のサブパンドとする。また、レベル **仏母データから得られる復号画像をレベルnの復号画像** と呼ぶ。ここでは、復号画像はレベルが高い程、その画 **ンドは、HL2,HH2,LH2である。なおLLサブ** nまでのサブバンドを復号することで得られる復号デー 像の解像度は高くなっている。

【0024】なお、本実施の形態に係る画像復号装置に 送信される画像符号化データは、上述のような10個の サブバンドを持つものとする。

3, HH3, LH3まで復号して得られる画像が完全位 [0025] ここで、全てのサブバンドを復号すること により得られる復号データを完全復号データと呼ぶ。ま た、この完全復号データを画像表示デバイスに表示させ ることで得られる復号回像を完全復号回像と呼ぶ。本実 **協の形態において、レベル3の徴号画像、即ち、HL**

2, HH2, HL3, LH3, HH3の頃に、つまり、レベ [0026] 臨散ウェーブレット攻換邸202により得 られた10個のサブバンドは、一旦、バッファ203に 格納され、しし、Hし1, LH1, HH1, HL2, LH ルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順 に、係数量子化部204~出力される。

し、蛩子化後の値(係数啞子化値)をエントロピー符号 から出力される各サブバンドのウェーブレット変換係数 化部205に出力する。ここで、係数値をX、この係数 の属する周波数成分に対する量子化ステップの値を9と [0027] 係数粒子化部204では、パッファ203 するとき、係数肚子化部204による母子化後の係数値 を、各周波数成分毎に定めた量子化ステップで量子化 Q (X) は次式によって得られる。 33

倒し、上式において「100r (X) はXを超えない最 [0 0 2 8] Q(X) = f100r | (X/q) +0. 5] 大の監数値を表す。

[0029] 図4は、本実施の形態における各周波数成 分と母子化ステップとの対応を示す図である。

かる。こうして一つのサブバンドにおける全ての係数を 母子化した後、それら係数量子化値をエントロピー符号 [0030] 図4に示す様に、低周改サブパンド (LL **等) よりも高周波サブバンド (HL1, LH1, HH1** 等) の方に大きい鼠子化ステップを与えていることが分 化部205へ出力する。

れた係数量子化値を算術符号化によりエントロピー符号 化し、エントロピー符号化値を生成する。そのエントロ ピー符号化値は、ヘッダ・画像符号化データ送信部20 [0031] エントロピー符号化部205では、入力さ 6 に出力される。

[0032] ヘッダ・面像符号化データ送信部206で

は、図5 (a) に示されるように、入力されたエントロ

ピー符号化値をサブバンド単位で並べて画像符号化デー

22

は、HL1, HH1, LH1であり、レベル2のサブバ

ンドのレベルとする。 つまり、レベル1のサブバンド

画像符号化データ送信部206には、公衆回線、無数回 れたヘッダ・画像符号化データが、ヘッダ・画像符号化 値回像であるか多値回像であるかを示すタイプなどの情 送信日時、等が掛き込まれている。こうして生成さ 画像入力部201に入力された画像のサイズ、画像が2 データ送信部206から送信される。尚、このヘッグ タを生成する。そして、図5 (b) に示されるように、 その画像符号化データの先頭にヘッダ付加し、ヘッダ 両像符号化データを生成する。なお、このヘッグには、 報、並びに送信する画像符号化・伝送装置を示す文字 袋、LAN等のインターフェースを用いることができ

[0033]次に、本実施の形態に係る画像復号装置に おける処理について説明する。

れる。そして格納された画像符号化データは、サブバン 符号化データ入力部101に入力されると、ヘッダと回 像符号化データとに分離される。このうち面像符号化デ ド単位で、エントロピー復号部104に出力される。こ されてきたヘッダ・回像符号化データは、ヘッダ・画像 ータは、一旦、サブバンド格納バッファ102に格納さ ド出力制御部103の制御の下に、1レベルのサブバン の国像符号化データの1レベルのサブバンド単位による **【0034】図2に示す画像符号化・伝送装置から送信** 出力例を図6を参照して説明する。

[0035] 図6は、各レベルのサブバンドをサブバン 際の、各サブバンドに対応する処理レベルを説明する図 ド格納バッファ102に格納してエントロピー復号する

ダ・回像符号化データのうち、LLサブバンドがヘッダ ・回像符号化データ入力部101に入力されると、この LLサブバンドは、サブバンド格納バッファ102に出 3の制御の下に、エントロピー復号部104へ出力され [0036] 画像符号化・伝送装置から送信されたヘッ 力されて格納される (601)。 こうしてししサブバン ドの金てがサブパンド格納パッファ102に入力された 時点で、LLサブパンドは、サブパンド出力制御部10 エントロピー復号部104による復号処理、及びそれ以 る(602), そして、このLLサブバンドに対して、 降の処理が行われる。この処理をレベル0の処理と呼

2 [0037] 次に画像符号化データの受信が進むと、H 1に入力される。そのHL1サブバンドは、サブバンド 格納バッファ102に格納される(603)。以下同様 と、これらHH1サブバンド、LH1サブバンドが、サ L1サブバンドがヘッダ・画像符号化データ入力部10 にして、HH1サブバンド, LH1サブバンドが、 極次 ブバンド格納パッファ102に格納される(604)。 の、アベル1の3つのサブバンド、HL1サブバンド、 ヘッダ・回像符号化データ入力部101に入力される この時点で、サブバンド出力制御部103の制御によ

特開2001-218208

9

仮号部104へ出力される、そしてこれら3つのレベル 1のサブバンドは、エントロピー仮号部104による位 号処理、及びそれ以降の処理が行われる。この処理をレ HH1サブバンド, LH1サブバンドが、エントロピー ベル1の処理と呼ぶ。

[0038] 回接にした、アベル2、アベル3のサブバ て、これらレベル2、レベル3のサブバンドのエントロ ピー復号部104以降における処理を、レベル2,レベ ンドがエントロピー位号部104へ出力される。そし ル3の処理と呼ぶ。

煥用バッファ106,逆変換用バッファ107と扱サブ パンド生成部108以外の処理は大きく異ならない。従 って、その色の処理部の説明において、特に処型のレベ [0039] なお、どのレベルの処理においても、逆数 ルについて含及しない。

104により復号が行われて位子化値が復元され、逆取 子化部105に出力される。逆量子化部105は、この 入力した母子化値を逆畳子化することにより、解散ウェ 106に出力する。この逆肚子化は以下の式により行わ 【0040】 画像符号化データは、エントロピー復号部 ーブレット変換係数を復元して後結の逆変換用バッファ

ここで、Qは畳子化値、4は畳子化ステップ、Xrは数 [0042] 次に、逆変換用パッファ106, 逆変換用 **パッファ107、及び投サブバンド生成部108におけ** 元された臨股ウェーブレット変換係数を示している。 る処理について、図7を用いて説明する。 [0041] Xr=Qxq

[0044] なお、この設サブバンドに対して、回像符 **号化・伝送装置から送借されてきたサブバンドを、特に** 正サブバンドと呼ぶ。そして、この正サブバンドから生 像」を使う場合、それぞれは、「正サブバンド」、「正 [0043] レベル0の処理において、図7 (A) に示 すように、逆変換用パッファ106に入力されたレベル 0のサブバンドは、逆変後用バッファ107にコピーさ れる。そして図7 (B) に示すように、松サブバンド生 成部108は、全ての成分が"0"であるレベル1~3 から得られる復号画像を正復号画像と呼ぶ。また、特に 成される復母データを正復号データ、この正復号データ の版サブバンドを逆変換用バッファ106に生成する。 断りなく「サブバンド」、「仏母データ」、「仏号画 **仏母データ」、「正復母画像」を指している。**

レバンドから、フベルロの投稿散ウェーブフット対数段 ト変換係数列は、逆解散ウェーブレット変換部 109ヘ データ出力部110に出力される。このレベル0の提復 母データから得られる復号画像を、レベル0の模復号画 [0045] そして図8に示すように、レベル0の正サ **ガバンド (LL正サブバンド) と、レベル1~3の弦サ** 数列が生成される。1007ペル0の凝縮散ウェーブアッ 出力されて、レベル0の提復号データが生成され、復号

なと呼ぶ。なお、逆緯版ウェーブレット交換部109に おける処理は後述する。

[0047] レベル1の処型において、図9 (A) に示 すように、逆変後用パッファ106に入力されたレベル 1のサブバンド (HL1, LH1, HH1) は、逆変換 用パッファ107にコピーされる。これにより、逆変換 田パッファ107には、レベル0とレベル1のサブバン [0046] 次にレベル1の処型を説明する。 ドが格納されることになる。

は、逆臨散ウェーブレット変換部109に出力されてレ 逆数後用バッファ106にコピーする。これにより、逆 [0048] そして、図9 (B) に示すように、逆変換 "0"であるレベル2,3の版サブバンドを逆数数用バ レベル1の塩雄散ウェーブレット変換形数列が生成され 契俊用バッファ106には、レベル0とレベル1のサブ パンドが格赦されたことになる。続いて、設サブバンド ベル1の優復母データが生成され、復号データ出力部1 用パッファ107に格納されているLLサブパンドを、 ッファ106に生成する。そして図11に示すような、 る。このレベル1の協幅散ウェーブレット党換係数列 生成節108で図10に示すように、全ての成分が 10に出力される。

[0050] 次にレベル3の処型では、レベル3の正サ [0049] 次のレベル2の処理では、逆変換用バッフ 7106に記憶されたレベル0, 1の正サブバンドを用 いた、アベル1の処理と同様な処理を行う。

ェーブレット変換係数列を生成する。そして逆離散ウェ ープレット変換部109で、レベル3の復号データが生。 6 に、フベル0~2の正サグバンドやコピーし、盛散ウ て、逆変換用パッファ107から逆変換用パッファ10 ブバンドが逆変徴用バッファ106に入力される。そし [0051] なお、上述のレベル0~2の複数号画像 成され、その復号データ出力部110に出力される。 は、原画像と同じ解像既を持つ。

ト党被係数(以下、保散ウェーブレット契徴係数は、複 【0052】逆変後用バッファ106に格納された模印 ち、低周波サブバンドの臨散ウェーブレット蛟梭保数を 数をd(n)とする。これらに対する逆幅散ウェーブレッ 散ウェーブレット奴換係数、もしくは韓散ウェーブレッ **母散ウェーブレット変換保数も含むものとする)のう** ト変数は下式のように行われる。

(0 0 5 3) x (2n) =r (n) +f 100r lp (n) /2 x (2n+1) =r (n) -f | aor lp (n) /2)

S を水平方向、垂直方向の順に適用することで二次元の変 or 【X】はXを超えない最大の整数値を殺す。この変 換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換 x (n)は復号データである。なお、上式において f 1 o p (n) =d (n-1) -f100r | (-r (n) +r (n+2) +2) /4]

ても良い。もしくは、液晶ディスプレイ等の画像表示デ **似号データ)は復号画像(撥復号画像)として表示され** 数を行う。そして復号データ(擬復号データも含む)が M、ハードディスク、CD-ROM等の記録媒体であっ パイスであってもよい。また、復号データ出力部110 に画像表示デバイスが用いられた場合、復号データ(擬 で復号データ出力部110には、ネットワーク回線のイ 生成され、復号データ出力部110に出力される。ここ ンターフェース等が用いられる。また、RAM、RO

力部101から復号データ出力部110までの処型にお 5. 例えば、逆臨散ウェーブレット変換部109でレベ ル2の処理が行われるのと並行して、エントロピー復号 [0054] なお、上述のヘッダ・画像符号化データ入 いて、複数のレベルの処理が同時に行われることもあ 第104でレベル3の処理が行われることもある。

[0055] 図12は、本発明の実施の形態1に係る画 象復号装置における復号処理を示すフローチャートであ

に順次格納され、もっとも低いレベルのレベル0から順 ステップS5に進み、レベルIのサブバンドと、レベル (1+1)~(1+3) (最初はレベル1,2,3)の 塩サンパンドとから、フベルーの塩の鉛のエーブレット [0056] まずステップS1で、ヘッダ・西像符号化 ベル0のサブバンドから頃に入力する。こうして入力さ れるサブバンドデータはサブバンド格納バッファ 102 次説み出されてエントロピー復号部104により復号さ れる (ステップS2)。 こうして復号されたサブバンド は、ステップS3で逆量子化部105により逆量子化さ れて、逆変換用パッファ106に格納される。次にステ ップS4に進み、インデックス1(初期値0)により指 示される、レベル1のサブバンド (吸泡はアベル0のサ **ブバンド)の逆量子化が終了したかを調べ、終了すると 変換係数を生成する。但し、レベル(1+1)~(1+** データ入力部101から、符号化された画像データをレ 3) は、最大レベル3までを取り得るものとするため、 |=3の時は擬サブバンドの生成は実行されない。 20

の損離散ウェーブレット変換係数を逆離散ウェーブレッ ト変換し、その結果を凝復号画像として出力する。次に ステップS7では、インデックス1の値を+1し、ステ ップS8で、その1の値が3以上でなければステップS 【0057】そしてステップS6に進み、そのレベル」 4に戻り、前述の処理を実行する。

る。そして、その生成した投復号データから得られる協 [0058]以上説明したように本実施の形態1に係る **摂段略、即ち、低いレベルのサブバンドを受信する段略** である、より高レベルの扱サブバンドを生成し、それら 面像数号装置によれば、画像符号化データを受信する早 で、その低レベルの正サブパンドと、成分が全て"0、 サブバンドから、そのレベルの協復号データを生成す

復号画像を表示することにより、符号化データを受信す る早い段階で、原画像と同じ解像度で原画像の概形を表

[0059] [実施の形倣2] 前述の実施の形態1で 示することができる。

た。そのため低いレベルの処理において、復母に用いら れる版サブバンドの数が多くなる。従って、低いレベル の損復号画像は概形をほとんど扱わすことができない場 は、全てのレベルの処理において、极復号データから得 られる複復号画像の解像度は原画像と同じ解像度であっ

パンドと比較して、1レベルだけ高い設サブバンドが生 成がされる。そして、逆変換用パッファ106に入力さ [0060] そこで本実施の形態2では、各レベルの処 れた正サブバンドと、逆変換用バッファ107に格納さ (正解像度) より、1レベルだけ高い解像度をもつ凝復 理において、逆変換用バッファ106に入力されたサブ れている正サブバンドから得られる復号画像の解像度 母面像を表示するための擬復母データが生成される。 尚、この撥復号画像の解像度を撥解像度と呼ぶ。

[0061] 本実施の形態2に係る画像復号装置の構成 置き換えたものである。また、2つの画像復号装置にお サブバンド生成部108を扱サブバンド生成部801に を図13に示す。この図13では、前述の図1と共通す [0062] 本実施の形態2に係る画像復号装置は、 述の実施の形態1で使われる画像復号装置における、 る部分は同じ番号で示し、それらの説明を省略する。 ける処理の流れは、大きく異ならない。

ッファ107にLLサブバンドをコピーする。 塩サブバ ア106にししサブバンドが入力されると、逆変換用バ る。そして、レベル0のLLサブバンドと、レベル1の 塩サブパンドから、レベル0の漿復号データを生成して ンド生成部801は、全ての成分が"0"であるレベル 1の協サブバンドを逆変換用バッファ106に生成す 復号データ出力部110に出力する。

2

[0063] レベル0の処理において、逆変換用バッフ

いるLLサブバンドを、逆変換用バッファ 106 にコピ 一する。そして協サブバンド生成部801は、全ての成 [0064] またレベル1の処理の場合は、逆変換用バ **辺変数用バッファ107にレベル1のサブバンドをコピ** 一する。そして、逆変換用パッファ107に格納されて 分が"0"であるレベル2の塩サブバンドを逆変換用バ ッファ106に生成する。そして、LLサブバンド、レ から、レベル1の版復号データを生成して復号データ出 **ヘル1のサブバンド、それとレベル1の猿サブバンドと** ッファ106にレベル1のサブバンドが入力されると、 力部110に出力される。

[0065]また、レベル2の処型は、レベル1と同様 に行われる.

特朋2001-218208

出力郎110に出力される。

囮における復号処理を示すフローチャートで、前述の図 [0067] 図14は本実施の形態2に係る画像復号装 12のフローチャートと共通するステップは同じ符号で 示し、それらの説明を省略する

ブレット変換を実行する点にある。この場合も、1の値 ず、レベル3の正サブバンドによるレベル3の正位号画 も1 フヘルがけたかいフィル (1+1) の数サンパンド や状め、これのセンバンドかのフベルーの協語数ウェー レベル1のサブバンドの逆爪子化が完了すると、ステッ **少S51で、そのレベル1の正サブバンドと、それより** [0068] 図12のフローチャートと異なる部分は、 が"3"になると、この擬サブバンドの生成は行われ 像が出力されることになる。

ッファ106に入力された正サブバンドと、逆変換用バ る復号画像の解像度よりも1レベルだけ高い解像度をも は、前述の実施の形態1における低レベルの擬似号画像 は、各レベルの処国において、ひとし上のレベルの抜サ [0069]以上説明したように本実施の形態2によれ ば、逆変換用パッファ106に入力されたサブパンドよ **り1フベルだけ高い版サブバンドや生成し、逆枚数用バ** ッファ107に格納されている正サブバンドから得られ **ブバンド生成して撥復号画像を得た。その際、抜サブバ** ンドの全ての成分を"0"とした。これ以外に、正サブ パンドの成分を反映させて极サブパンドを生成すること により、複複号画像が完全復号画像の概形を表わすのに と比較して原画像の概形をよく表示することができる。 る。このようにして生成された低レベルの投数時画像 つ撥復号回像を表示するための撥復号データを生成す [0070] [契施の形態3] 前述の実施の形態2で 適当な場合もある。

2

[0071] そこで本収版の形態3では、各レベルの処 る際、逆変換用パッファ106に入力された正サブバン とにより挺サブバンドを生成し、これに払づいて投位号 回において、ひとし上のレベルの版サブバンドを生成す ドの名成分を、その数サブバンドの成分にコピーするこ 回像データを出力する。

実施の形態3に係る画像復号装置は、前述の実施の形態 を接サブバンド生成部901に聞き換えたもので、これ [0072] 図15は、本実施の形態3に係る回像数号 装留の概略機能構成を示す機能ブロック図で、前述の実 **施の形像と共通する部分は同じ番号で示している。この** 2の画像復号装置における、擬サブバンド生成部801 ら画像復号技窟における処理の流れは、大きく異ならな [0073]以下に、本実施の形盤3に係る画像復号装 題における各アベブの処型にして、反射する。

[0074] まずレベル0の処理では、協サブバンド生 成部901で優サブバンドを生成しない。 つまり、彼号 データ出力部110にはレベル0の正復号データだけが

20

が生成されず、完全復号データが生成されて復号データ

[0066] 更に、レベル3の処理では、数サブパンド

∞

6

の正サブパンドの各成分を、そのレベル2の粒サブパン ドの成分にコピーする (図16 (B) (C)). そして **復号データ出力部110に、レベル1の接復号データを** [0075] 次にアベル1の処国において、数サブバン その数、図16に示すように、図16 (A) のレベル1 ド生成部901はレベル2の散サブバンドを生成する。 出力する。

ると、その成分の数が4倍になる。従って、レベル1の 正サブバンドの各成分に相当する、レベル2の擬サブバ [0076] 一般的にサブバンドは、レベルが1つ上が ンドの成分は、レベル1の正サブバンドの4つの成分で 格成されている。

2

パンドの各成分を、相当するレベル3の扱サブパンドの 成分にコピーする。そして復号データ出力部110にレ [0010] 次にレベル2の処型では、レベル2の正サ **ノバンドからレベル3の撒サブバンドを生成する。その 感、フベル1の処理の場合と同様に、レベル2の正サブ** ベル2の模似母データを出力する。

[0078] そしてレベル3の処型では凝サブバンドを 生成しない。そして復号データ出力部110に完全復号 データを出力する。

2

[0079] 図17は、木発明の実施の形態3に係る画 像数号装置における数号処理を示すフローチャートであ

30 2に個次格約され、最も低いレベルのレベル0から順次 る (ステップS12)。 こうして復号されたサブバンド は、ステップS13で逆低子化部105により逆量子化 [0080] まずステップS11で、ヘッダ・画像符号 化データ入力路101から、符号化された画像データを 説み出されてエントロピー復号部104により復号され レベル0のサブバンドから風に入力する。 こうして入力 されるサブバンドデータはサブバンド格納バッファ10 されて、逆変換用パッファ106に格納される。

ることなく、復号データ出力部110にはレベル0の正 [0081] 次にステップS14に進み、まず最初に競 み出されるレベルののサブバンドの逆位子化が終了する と、塩サブバンド生成部901で散サブバンドを生成す **数母データだけが出力されて、レベル0の正復号画像が**

パンドカ、フスプ2の数センバンドカやの、フスプ1の 【0082】次にステップS15のレベル1の処理に進 み、粒サブバンド生成部901によりレベル2の版サブ パンドを生成する。その駮、レベル1の正サブパンドの 各成分を、そのレベル2の複サブパンドの成分にコピー する。そしてステップS16に進み、レベル1の正サブ 以位母画像データを生成して出力する。

20 [0083] 次にステップS17のレベル2の処型に進 み、フスプ2の吊サブバンドやらフスプ3の数サブバン ドを生成する。その際、レベル1の処理の場合と同様

18に進み、アベル2の正サブバンドや、アベル3の数 サブパンドとから、レベル2の擬牧号画像データを生成 に、レベル2の正サブバンドの各成分を、そのレベル3 D扱サブバンドの成分にコピーする。そしてステップS

[0084] そして最後のステップS19では、レベル 3の正復号データに基づいて、レベル3の正復号画像が

により損サブパンドを生成し、その扱サブパンドから擬 **仮母データを生成して出力する。これにより、本実施の** は、前述の実施の形態1,2で得られる擬復号画像より を、上位フベルの類サブバンドの成分に コピーする にと 形盤3における擬復母データから得られる极復号画像 ば、各レベルの処理において、正サブバンドの各成分 [0085]以上説明したように本実施の形態3よれ も、より原画像に近いものになる。

[0086] [実施の形態4] 前述の実施の形態1~3 では、完全復号画像の概形を、受信の早期段略、低レベ ルの段階で表示できる優復号データを生成することを目 的としていた。

[0087] これに対し、ある回像によっては、回像位 号装置が面像符号化データを受信する早期の段階で、送 信者が受信者に特に見てもらいたい領域 (ROI)を完 全に復号して表示すると共に、ROI以外の領域(非R

[0088] 従って本実施の形態4に係る画像板号校置 像完全に復号して表示するとともに、非ROIの画像の は、画像符号化データの受信の早期段階で、RO1の画 既形も表示することができるようにしている。 01)の概形をも表示することが考えられる。

[0089] 図18は、本発明の実施の形態4に係る画 像復号装置の概略機能構成を示す機能プロック図で、前 述の図2の構成と共通する部分は同じ番号で示し、それ らの説明を省略する。

部1102を抑入し、ヘッダ・回像符号化データ送信部 置き換えたものである。また2つの画像符号化・伝送装 [0090] 本実施の形倣4に係る回像符号化·伝送装 閏は、前述の実施の形態1における画像符号化・伝送装 留における、回像入力部201と臨散ウェーブレット数 **換部202の間に、タイル分割部1101とROI決定** 206を、ヘッダ・回像符号化データ送信部1103に 置における処理の流れは、大きく異ならない。

[0091] 図18において、1回面分の画像データが 1 において、タイルの大きさが決定される。次に、その 画像入力部201に入力されると、タイル分割部110 このように画像データを複数のタイルに分割することに [0092] これら分割された各タイルの大きさは、R 01を任意形状に表わすことができる程度に小さいもの **改定されたタイルの大きさで画像データが分割される。** より、面像がタイルに分割される一例を図19に示す。 とする。そして各タイルの符号列をタイルデータと呼

する。こうして生成されたN個のタイルデータは、RO K。なお、符号化対象となる画像データは、N個のタイ ルに分割されてN個のタイルデータが生成されるものと 1 決定部1102に入力される。

子化部204、エントロピー符号化部205における処 [0094] このような操作が行われると図21の20 03で示すように、指定された領域2002に対応する は、タイル毎独立である。なお、ヘッダ用ビットは処理 の対象とはならない。また、ヘッグ用ビットが付加され [0095] 臨散ウェーブレット変換部202、保数位 のディスプレイ2000回面上に表示され、複数のタ イルに分割された画像上の領域2002を入力ペン20 タイル (RO1タイル) が決定される。こうして複数の タイルは、ROIを含むタイル (ROIタイル) とRO その数、各タイルデータの先頭に、それぞれのタイルが ヘッダ用ビットが付加される。ここでは、ROIタイル のヘッダ用ピットには"1"、非RO1タイルのヘッダ [0093] 図20は、ROI決定部1102の具体例 を示す図で、画像を表示するディスプレイ2000、こ RO1タイルであるか、非RO1タイルであるかを示す 用ビットには"0"が与えられる。これらのタイルデー タは、離散ウェーブレット変換部202に入力される。 01により指示して, ROIを指定することができる。 !を含まないタイル (非RO!タイル) に区別される。 尚、この臨散ウェーブレット変換部202以降の処理 理は第1の実施の形盤と同様であるので説明は割愛す たタイルデータをヘッダ付きタイルデータと呼ぶ。

03では、各タイルデータを並び換えて、回像符号化デ [0097] まず図22に示すように、全てのタイルデ 化データを生成する。なお、図22において、LLの下 [0098] 税いて図23のように、非RO1タイルデ ータから非RO1 画像符号化データを生成し、RO1タ イルデータからROI画像符号化データを生成する。そ **ータのLLサブバンドから、LLサブバンドの画像符号** [0096] 次にヘッダ・回像符号化データ送信邸11 付き文字は、タイルの番号 (1~N) を表わしている。 ータを生成する。その方法について、以下に述べる。

タ、RO1画像符号化データ、非RO1画像符号化デー [0099] そして、この生成された画像符号化データ タから面像符号化データを生成する.

して図24のように、LLサブバンド画像符号化デー

におけるヘッダに替き込まれる内容だけでなく、タイル タが生成される。このヘッダには、前述の実施の形態1 の先頭にヘッダが付加されて、ヘッダ・画像符号化デー の分割情報も杳き込まれるものとする。

特開2001-218208 9

ンド生成部108を、握サブバンド生成部1501に固 ドが生成されるタイミングが、前述の実施の形態1にお 述の実施の形態1に係る画像復号装置における擬サブバ [0101] 本実施の形態4に係る画像包号装置は、前 る処理の流れは、大きく異ならない。 ただ、 擬サブバン き換えたものである。また、2つの画像似号装置におけ けるタイミングと異なっている。

号はROI画像符号化データの復号、そして第3段階の **LLサブバンド画像符号化データの復号、第2段階の**数 [0102] 本実施の形態4において、画像符号化デー タの復号は3段階に分かれる。まず第1段階の復号は、 復号は非RO1画像符号化データの復号である。

ぬ初のししサブバンドの画像符号化データを復号する状 [0103] 図26は、面像符号化データを入力して、 娘を説明する図である。

されると、まず最初に第1段階の復号(レベル0のサブ 協サブバンド生成部1501により協サブバンドが生成 されない。そして、レベル0の牧母データが牧母データ [0104] 図26に示すように、ヘッダ・回像符号化 データ入力部101にヘッダ・画像符号化データが入力 バンドの復号)が行われる。この第1段階の復号では、 出力部110に出力される。

おいて、まず図27に示すように、R01タイルのレベ の復号データ(復号ROIタイルデータ)が生成される (2702) を生成する。そしてしし正サブバンド(し 【0105】この第1段階の包号処理が終わると、第2 段階の仮号処理が行われる。この第2段階の復号処型に ル1のサブバンドが復号され、レベル1のRO1タイル (図27の2701)。その際、擬サブバンド生成邸1 501は、非RO1タイルのレベル1の数サブバンド

れと同様にして、レベル2,3のROIタイルと非RO LH1K) から、レベル0の非RO1タイルの数数电デ Lk) とレベル1の数サブバンド (HL1k, HH1k, ータ (複位号非ROIタイルデータ)が生成される。 1 タイルのサブバンドの復母が行われる。

8

ある。こうして第2段階の復号が終わると、第3段階の 号、即ち、第2段階の復号において、復号RO1タイル ル画像と擬復号ROIタイル画像の解像度は常に同じで データが生成されるタイミングに同期して、擬復母RO 1タイルデータが生成される。従って、復号RO1タイ [0106] 本実施の形態4によれば、レベル2の復 \$

ROI画像符号化データに対しては、前述の実施の形態 非ROI画像符号化データが完全に復号される。この非 1と同様の処理が行われる。例えば、レベル1の処理で は、塩サブバンド生成部1501で、レベル2、3の版 サブバンドを生成する。そしてレベル0, 1の正サブバ [0107] このレベル3の第3段階の復号において、 位号が行われる。

ンドと、フベル2,30歳サブバンドとから、フベル1

の擬復号RO1タイルデータを生成する。

S

の形態に係る画像牧母装置の構成と共通する部分は同じ

毎号で示し、それらの説明を省略する。

像数号装置の既略構成を示すプロック図で、前述の実施

[0100] 図25は、本発明の実施の形態4に係る画

[0108]なお、注意すべきことは、第2段路の復号では、仮号が進むにつれて複数号非ROIタイル画像の保険度は高くなるが、複号データのアベルは指に"0"である。しかし第3段階の数号において、彼号が進むにつれて数色号非ROIタイル画像のアベルは1,2、3

[0109]上記第1~3段階の復身における擬サブバンドは、前述の技幅の形態1のように、全ての成分が"0"として生成されてもよいし、或は実施の形像3のように、正サブバンドの成分をコピーすることにより生成されてもよい。

【0110】図28は、本野男の実施の形態もに係る画 像位号装置による位号処理を示すフローチャートであ

フスプのフスプロセル 歴火 説み出れた アントロアー 数 み、各タイルから、まず最初に説み出されるレベル0の [0112] この第1段階の復号処理が終わると、第2 [0111] まずステップS21で、ヘッダ・回像符号 化データ入力部101から、符号化された各タイルの画 号部104により復号される (ステップS22), こう 3で逆量子化部105により逆量子化されて、逆変換用 バッファ106に格納される。次にステップS24に進 サブバンドの逆畳子化が終了すると、擬サブバンド生成 段階の故母処理が行われる。この第2段階の復号処理に され、そうであればステップS26に進み、RO1タイ I タイルの復母データ (復号RO I タイルデータ) が生 像データをレベル0のサブバンドから駆に入力する。こ ブバンド格約パッファ102に頃次格約され、最も低い して復号された各タイルのサブバンドは、ステップS2 部901で掻サブバンドを生成することなく、復母デー 夕出力部110にはレベル0の正位号データだけが出力 おいて、ステップS25でRO1タイルかどうかが判定 **トラフスル1のサンパンドが復与され、レベル1のRO** うして入力されるサブバンドデータは、各タイル毎にサ されて、各タイルのレベル0の正復号回像が得られる。

[0113] 一方、非ROIタイルの場合はステップS29で、投サブバンド生成部1501により、非ROIライルのレベル1の塩サブバンドが生成される。そしてL正サブバンド (LLk) とレベル1の接サブバンド (HLlk, HHlk, LHlk) から、レベル0の非ROIタイルの複数等データ(接数時非ROIタイルデータ)が生成される。

(0114)これと同様にして、スチップS27、S2
 8では、レベル2、3のRO1タイルのサブバンドが復与され、ステップS30、S31では、非RO1タイルのサブバンドの復号が行われる。このように第2段階の復号において、復号RO1タイルデータが生成されるタイミングに同即して、接ố号RO1タイルデータが生成される。従って、復号RO1タイル画像と複複等RO1

タイル回像の解唆皮は常に同じである。こうして第2段 階の復号が終わると、第3段階の復号が行われれ、ステップS32で、非ROI画像符号化データが完全に復号

される。 [0115]以上説明した様に本英節の形態4によれ ば、画像包号装置が画像符号化データを受信する段階に おじて3 型類の包号を行い、第1段階の復号において、 LLサブバンドから生成されるレベル0の画像全体の復 号データが生成され、第2段階の包号において、RO1 タイルが包号されてRO1タイルデータが生成される。 その際、このRO1タイルが復号されて接受与非RO 1タイルデータが生成される。そして第3段階の復号に 1カイルデータが生成される。そして第3段階の復号に おいて、非RO1タイルが、前述の実施の形像1と同じ

2

[0116] これにより、画像符号化データの受信者は、受信の早期段階で、非RO1の既形と、RO1の完 全な復号画像を見ることが可能になる。

方法により完全に復号される.

[0117] [その他の実施の形態]上述の実施の形態において、画像奴号装置が役号を行う画像符号化データは、レベル3までウェーブレット変換されているものとして説明したが、任意のレベルまでウェーブレット変換された画像符号化データを役号する場合も本発明の範疇に含まれる。その場合、各実施の形態において、画像符号化データのウェーブレット変換のレベルに合わせて、適宜処理を変更する必要がある。

[0118] また上述の実施の形成の形成において、各レベル 毎にサブバンドを処理したが、1つのサブバンドを受信 する低に処理を行っても構わない。またその場合、サブ 30 バンドの一部を処理の単位とし、その処理単位であるサ ブバンドの一部が入力されると、処理を行うようにして も緒わない。このようなサブバンドの一部としては、サ ブバンドのライン等がある。

(0119) また前述の実施の形態1では、各レベルの 処理において、原面像と同じ解像度の接質母回像を生成 できるだけの擬サブバンドを生成した。また実施の形態 2、3では、各レベルの処理において、力力された正サ ブバンドのレベルより一つ高いレベルの提サブバンドを 生成した。しかし、各レベルの処理において、任意のレ ベル数の超サブバンドを生成すること、並びに各レベル 毎に異なるレベル数の損サブバンドを生成する方法も本 発明の領導に入る。

【の120】また実施の形態もにおいて、非RO1に先行して、RO1が衒与されるように画像符号化データが行して、RO1が彼ら、かて、RO1に先行して、非RO1が先に彼与されるように画像符号化データが生成されても様わない。

[0121] また実施の形態4における、第1段階の復母並びに、第2段階の復号におけるROI画像符号化データの復号において、数サブバンドを用いて、より解像

21 質の高い擬数号画像を生成しても構わない。その際、R

[0122]なお、本発明は複数の機器(例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等)から格成されるシステムの一部として適用しても、1つの機器(例えば複写機、デジタルカメラ等)からなる装置の1部に適用しても良い。

[0123]また、本発明は上記技施の形態を奨現するための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ(CPU或いはMPU)に、上記実施の形態を実現するためのソフトウエアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記を組デバイスを動作させることにより上記技施の形態を実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

[0124]またこの場合、前記ソフトウエアに関するプログラムコード自体が上記契施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをおりには上記プログラムコードを格的した記位媒体は本発明の範疇に含まれる。

 【0125】この協なプログラムコードを格納する記憶 媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディ スク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁 気テープ、不抑発性のメモリカード、ROM等を用いる ことができる。

[0126]また上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを側仰することにより、上記実施の形盤の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で疑助しているOS (オペレーディングシステム)、或いは他のアプリケーションソフト等と共同して上記実施の形態が表現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の範疇に含まれる。

(0127) 更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張コニットに備わるメモリに格幹された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードやはでいるのではできた。そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張の形態が実現される場合を表現明の範疇に含まれる。以上説明したように本実施の形態によれば、回像符号にデータの受信の早期段階において、正サブバンドと模サブバンドから複数号データを生成する。そして、その複数サータに相当する、より解像度の高い提放与回像を

2

(12)

特間2001-218208

表示することが可能である。 [0128] (発明の効果)以上説明したように本発明によれば、階 超的に符号化された回像符号化データを入力し、早い段 路でその画像の大まかな内容を把握できるとともに、そ の早い段略での画像再生を高解像展にできる。

[0129]また本発明によれば、回像の注目領域を他の領域よりも早く再生できる、或は他の領域に比べて遅く復号して再生できるという効果がある。

[図面の簡単な説明]

2

[図1] 本発明の実施の形態1に係る画像復号装置の機 能構成を示す機能プロック図である. [図2] 本英施の形態に係る両像符号化・伝送装置の機能構成を示す機能プロック図である。

【図3】2次元確散ウェーブレット党換による指域分解を説明する図である。

[図4] 係数量子化部における量子化ステップの説明図

である。 【図5】本実施の形態に係る画像符号化データと、ヘッシュコンコンシュン

グが付与されたヘッグ・画像符号化データの説明図である。 る。

[図6] 画像符号化データの各サブバンドの処理の順序 を説明する図である。

[図7] 本英館の形態1に係るレベル0のサブバンドからレベル1~3の数サブバンドの生成を説明する図であ

【図8】本級値の形盤1に降るフペド0のサブバンドセ、アペル1~3の粒サブパンドの経数ウォーブレットが後来数型や複数単や図回やある。

[図9] 本実施の形態1に係る提サブバンドの生成を説明する図である。

[図10] 本英統の形態1に係る限サブバンド生成部により生成される、全ての成分が"0"であるレベル2、3の設サブバンドを設明する図である。

【図11】 本式値の形態 1 に発もアベルの,1のサブバンド化、アベル2~3の減サブバンドの臨殺ウェーブフット数徴保数判を説明する図である。

【図12】本発明の実施の形態1に係る回像粒号装置による数号処理を示すフローチャートである。 【図13】本発明の実施の形態2に保る回像粒号装置の

機能構成を示す機能プロック図である。 【図14】本発明の実施の形態2に係る画像復号装置に

송

「図14】本発明の実施の形態とに徐ら回収包与装置による位号処理を示すフローチャートである。 【図15】本発明の実施の形態3に係る画像位号装置の 【図15】本発明の実施の形態3に係る画像位号装置の

【図15】本売切の実施の形成3よなつ間採取可数面の 数能格成を示す機能プロック図である。 【図16】実施の形成3における設サブバンド生成を設 【図16】 羽する図である。 【図17】本発明の実施の形態3に係る画像似号装置に よる奴号処理を示すフローチャートである。

(図18)本発明の実施の形態4に係る回像符号化・伝

ಜ

特朋200.1-218208 3

[図24] 実施の形盤4に係る画像符号化データ生成を 説明する図である。

送装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

[図25] 本発明の実施の形態4に係る画像復号装置の 機能構成を示す機能プロック図である。 [図19] 実施の形態4におけるタイル分割を説明する [図20] 実施の形態4に係るROI決定部を説明する

[図26] 実施の形倣4におけるししサブバンドの符号 化データの復号を説明する図である。

[図21] 実施の形態4に保るROI次定部によるRO

図である。

1 タイルの決定を説明する図である。

説明する図である。

説明する図である.

[図27] 実施の形態4における擬サブバンドの生成を

[図28] 本発明の実施の形態4に係る画像復号装置に よる復号処理を示すフローチャートである。 説明する図である。 [図23] 実施の形態4に係る画像符号化データ生成を 10 [図22] 実施の形態4に係る回像符号化データ生成を

[図1]

છ

[図19]

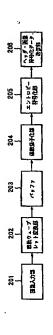
3 3

[図4]

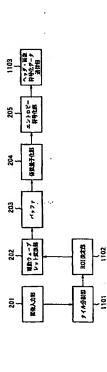
五 5 5

104 サブバンド田力製物語 , 102 108 政策協用 ē ,105 お子子の

[図2]



[図18]



[図10]

特別2001-218208

(14)

3]
\boxtimes

	-	¥								
HLS	HHZ	8								
크릴	TH3	3								
:	₹ .	H								
异	K									
13	H.	5								
트										
	₫.	H								
:	1	3								

レベル0: LL, レベル1: RLLHHILHI レベル2: RLZHRLLH2, レベル3: RLZHHLH3

[図2]

(a) **Betre**在7~9

IHT

Ħ

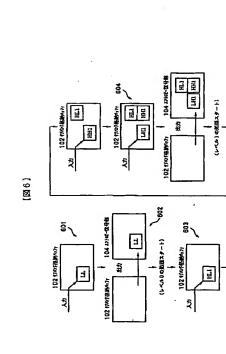
11

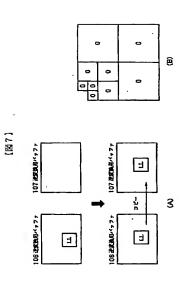


(b) *** - ###### H71

Ħ

3





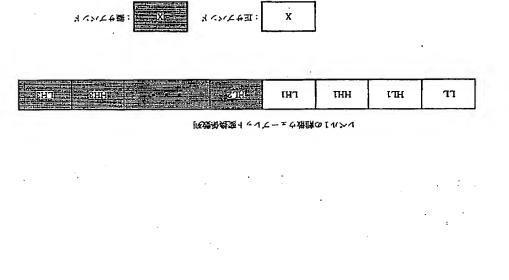
[图8]

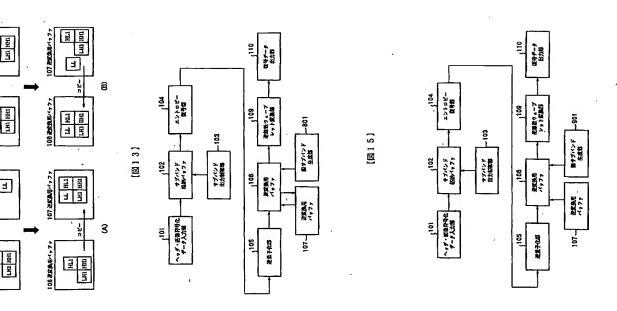
|反換形殊変イセリとーェウ透館録のロバブリ

[國11]

106 逆紫原用パッファ

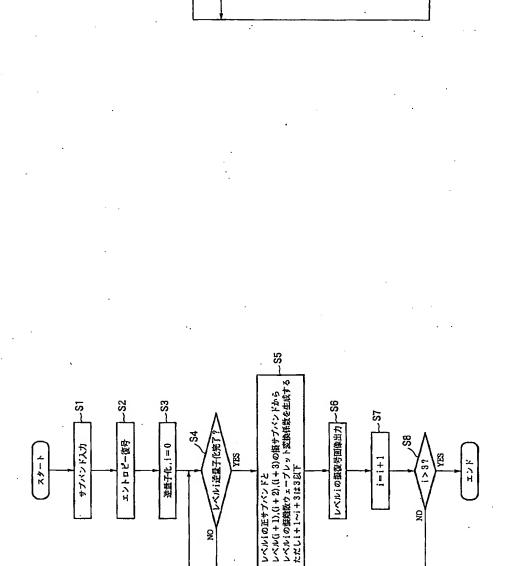
[図8]





[図14]

[図12]



ベルi逆量子化完了?

エントロピー彼号

サブバンド入力

スケート

逆量子化, j=0

~S51

レベル!の正サブバンドと レベル(i+1)の接サブバンドとから レベル!の接着放ウェーブレット 変換保数を生成する(i+1≤3)

くう」の単曲子に記して

1=0 逆盘子化

サブベンド入力

4-62

マストiの被役や回像出力 ~S6

レベルi の類復号画像出力 - S6

i=i+1

i=[+1

[図17]

[図16]

H.2

H

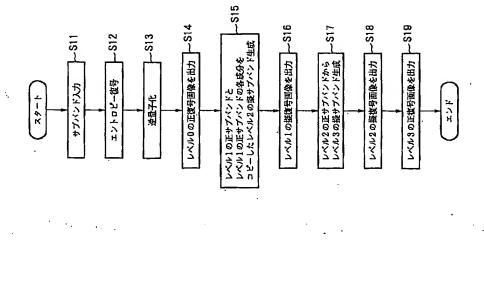
FH2

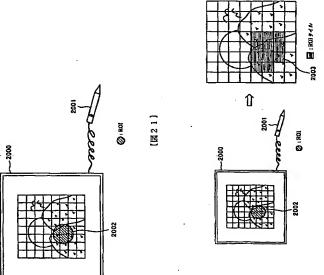
LRI HHI P-C#1097/107 F

õ

3 T VARIOTANY

[図20]





[图23]

[図22]

1 Lien Riber-Liffers

1 LL HEL-LHS.

ROI 9 4 N-9-9

O LLe H.In-LHB

#ROI # 4 AF- # 0 LL Hall-LHBI



HL1‱, LH3‱

Hri* rh3*

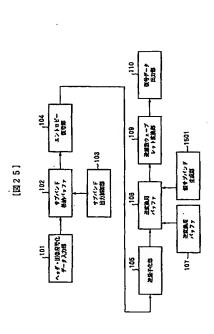
HL1,- LH9,

HL1,~LH3,

101

HLI'- LH3'

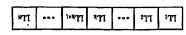
HT1"~ TH3"



(92)

レベルOの改ゆデータを再発される LL サブバンド国際符号イチクを使わなれ

4-行か号奇魯面7小九山





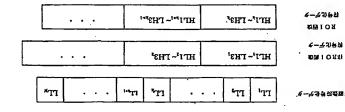
### ### ##############################	•••	1+471 471	•••	sT.I	ודי]
			1			

4-171-84小學園

6一元为45公园

		 r — — — — — — — — — — — — — — — — — — —			 	1			$\overline{}$
 нг і чнз	HL1,~LH3,	 HL14-1~ LH34-1	HL1 ₂ - LH3,	ГГ ^И	 PF TT	หา	<i>.</i>	LL	LL





[図28]

おいない。

₹6H7~₹17H

4-1416108#E

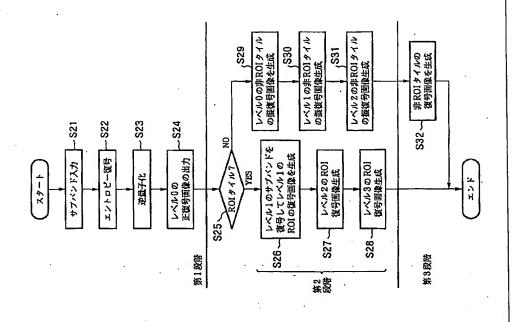
4-4416108

HL14+1~LH34-1

6-43/目以劇運

ieni—ilie

[図27]



フロントページの統合

\\S

1072

HTI 1 J HH

ALLE RILLS LATE

alka alah

ノン株式会社内

SSOG TAS7 TBO4 TB15 TC43
TD13 UAO2 UAO5 UA38
5C078 BA53 BA64 CA00 DA00 DA02 F ターム(参考) 5C059 KK33 MA24 MC38 MD02 ME01 (72)発明者 規原 浩 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

51064 AA02 BA09 BA16 BB13 BC01 BD02 9A001 EE04 H225 H227 KK56